

циалист), на кафедре состоялся выпуск бакалавров по направлению "Геология" в 1998 г., а через год они же защитили диплом специалиста. В 1997 г. в связи с отсутствием целевого заказа состоялся последний выпуск геологов-редкометаллыщиков.

Из выпускников кафедры **87** человек защитили кандидатские диссертации. **18** выпускников стали докторами наук. Дипломы первооткрывателя месторождений получили **41** выпускник и **7** сотрудников кафедры. Многие выпускники за выдающиеся успехи в работе награждены орденами и медалями, в том числе двое – высшей наградой СССР – орденом Ленина (В.А. Шлейдер, В.С. Четчин). Лауреатами Государственной премии СССР

стали сотрудник кафедры Ф.И. Вьюнов и ее выпускники – В.А. Шлейдер, Н.И. Рубанов, В.А. Медведев.

Литература

1. Гагарин А.В. Профессора Томского политехнического университета : биографический справочник. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – Т. 3, ч. 2. – 265 с.
2. И лучшей судьбы не хотим / под ред. Л.П. Рихванова, В.А. Домаренко. – Томск : Изд-во ТПУ, 2010. – 348 с.
3. Кафедра геоэкологии и геохимии [Электронный ресурс]. – URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/kafedra/gegx/about/Tab3>.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ УРАНОВОЙ ГЕОЛОГИИ НА КАФЕДРЕ ГЕОЭКОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Е.Г. Язиков, Л.П. Рихванов

Томский политехнический университет, Томск, Россия, yazikoveg@tpu.ru, rikhvanov@tpu.ru

ORGANIZATION AND TRAINING OF SPECIALISTS IN URANIUM GEOLOGY AT THE DEPARTMENT OF GEOECOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY

E.G. Yazikov, L.P. Rikhvanov

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Приводится историческая справка и организация подготовки специалистов в области урановой геологии в настоящее время на базе кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета. Рассматриваются основные моменты подготовки специалистов по магистерской программе с учетом лабораторной базы и учебно-методических материалов.

The article deals with the background and current organization of training of specialists in uranium geology at the base of Geoecology and Geochemistry Department of Tomsk Polytechnic University. The basic principles of training for master students taking into account the laboratory facilities and educational learning materials are described in the paper.

История создания кафедры уходит в далекие 30-е годы, когда создавалась кафедра Месторождений полезных ископаемых. Она была открыта в 1931 г. Организатор и первый заведующий – член-корреспондент АН СССР Ф.Н. Шахов. В 1954 г. из состава кафедры месторождений полезных ископаемых была выделена, в связи с открытием специализации по геологии редких и радиоактивных элементов (приказ Мингео СССР от 29.09.1954 г.), кафедра геологии и разведки руд редких и радиоактивных элементов (зав. кафедрой профессор В.К. Черепнин).

Следует отметить, что создание кафедры с аналогичным названием было предусмотрено еще Приказом Министерством Высшего образования СССР № 23 сс/оп в 1950 г. в составе физико-технического факультета, тогда же был назначен и ее и.о. заведующий, доцент А.Г. Сивов (приказ 756 сс/оп от 03.11.1950 г.). Но по каким-то причинам эта кафедра в составе физико-технического факультета функционировать не стала. По-видимому, главной причиной было то, что главный знаток месторождений радиоактивного сырья – профессор Ф.Н. Шахов находился в заключении.

В конце 1956 г. на их базе была создана объединенная кафедра месторождений полезных ископаемых и разведки руд редких и радиоактивных элементов. Ее возглавил профессор В.К. Черепнин (1956–1963 и 1967–1981 гг.). В 1963 г. кафедра была временно объединена с кафедрой геологии и разведки МПИ. В эти годы (1963–1967 гг.) кафедрой заведовал доцент В.Я. Коудельный. В 1981 г. кафедру МПИ и разведки руд редких и радиоактивных элементов возглавил доцент Л.П. Рихванов, а ныне профессор, заслуженный деятель науки и техники России. Леонид Петрович Рихванов, профессор, доктор геол.-мин. наук, стоял во главе кафедры 30 лет. Его личный вклад в развитие кафедры не оценим, именно благодаря ему, кафедра всегда соответствовала потребностям науки и производства, готовила востребованных специалистов и занимала передовые позиции среди кафедр соответствующего профиля в стране. С 2011 г. и по настоящее время кафедру возглавляет профессор, доктор геолого-минералогических наук Е.Г. Язиков.

В 1990 г. кафедра получила новое название: кафедра полезных ископаемых и геохимии редких элементов,

которая в 2002 г. была переименована в кафедру геоэкологии и геохимии.

Первый выпуск горных инженеров-геологов по урановому профилю состоялся в 1956 г. В 1957 г. было сделано два выпуска: первый – в феврале, второй – в декабре. Стране требовались специалисты – уранщики. Всего по состоянию на 01.08.1997 г. кафедрой подготовлено 756 специалистов при приеме студентов 25 чел. в год. Из них дипломы с отличием получили 61 чел.

Из выпускников кафедры 75 чел. защитили кандидатские диссертации. Пятнадцать выпускников стали докторами наук. Дипломы первооткрывателя месторождений получили 35 выпускников и 4 сотрудника кафедры. Многие выпускники за выдающиеся успехи в работе награждены орденами и медалями, в том числе двое – высшей наградой СССР – орденом Ленина (В.А. Шлейдер, В.С. Четчин). Лауреатами Государственной премии СССР стали сотрудник кафедры Ф.И. Вьюнов и ее выпускники: В.А. Шлейдер, Н.И. Рубанов, В.А. Медведев.

Среди выпускников кафедры – бывший заместитель Министра геологии СССР (М.В. Толкачев), вице-президент корпорации НАК "Казатомпром" (В.Г. Язиков), заместитель председателя ГКЗ Республики Казахстан (А.К. Мазуров), генеральный директор ПГО (Е.А. Воробьев, Ю.Г. Гненной, А.П. Коновалов, В.Г. Брыкин, Ф.И. Волков и др.), главные геологи и инженеры ПГО (С.Л. Николаев, С.А. Егоров, А.А. Новгородцев др.), руководители геологических отделов ПГО (В.Т. Рябухин и др.). Большое количество воспитанников кафедры являлось руководителями и главными специалистами структурных подразделений ПГО (А.В. Колбасин, В.А. Домаренко, В.А. Пантелеев, В.К. Кондрин, В.П. Тузиков, Г.А. Ячников, В.А. Шлейдер, В.И. Медведев, Ю.Н. Новиков, С.А. Седышев, А.А. Данилов, В.Ю. Пережогин, В.С. Машенькин, Е.Н. Митрофанов и др.). Многие из них в настоящее время возглавляют геологические службы совместных Казахско-Французских, Казахско-Российских и других предприятий, входящих в консорциум НАК "Казатомпром" (В. Пантелеев, В. Тузиков, В. Чевгун, А. Матунов, С. Седышев и др.), а так же работают в зарубежных компаниях (Е. Семененко, В. Машенькин и др.).

Таким образом, за этот период времени сложился коллектив преподавателей и выпускников, знающих урановую геологию, умеющих решать как тактические, так и стратегические задачи. На кафедре сформировалась общепризнанная школа по урановой геологии и геохимии, имеющая традиции, опыт работы и, сравнительно молодые кадры, способные вести подготовку геологов уранщиков на новом качественном уровне.

К сожалению, события 90-х гг., приведшие к распаду СССР, созданию новых самостоятельных государств и др., привели к закрытию в 1995 г. подготовки специалистов в области урановой геологии. И это продолжалось более 10 лет. Сырьевая база России была слабой. Основные запасы урана оказались за рубежом (Казахстан, Узбекистан, Украина). И вот наступило время ренессанса атомной энергетики. А где сырье? Где специалисты для обеспечения сырьевой базы? Трудности со специалистами для урановой отрасли возникли и в дру-

гих государствах и, прежде всего, в Казахстане, где НАК "Казатомпром", реализуя свои амбициозные планы вывести Казахстан на первое место по добыче и продаже урана в мире, столкнулся с острой проблемой кадров.

Инициатива создания Центра по подготовке специалистов по урановой геологии принадлежит компании "БАЗЭЛ", менеджеры которой (В.Г. Язиков, Ф.К. Мурашов и др.) в начале 2007 г. остановили свой выбор по подготовке специалистов для урановой энергетики на Томском политехническом университете. Эта инициатива была поддержана ФГУП "УРАНГЕО" России и НАК "Казатомпромом". С этого момента началась работа по возобновлению подготовки специалистов для урановой отрасли России и Казахстана.

Возобновление подготовки специалистов обусловлено потребностью в них государственных и частных компаний, работающих в уранодобывающей отрасли (ФГУП "Урангео", НАК "Казатомпром" и др.). Томский политехнический университет выбран на конкурсной основе как базовый вуз для подготовки специалистов для урановой отрасли. Этот проект реализовывался также в рамках инновационной образовательной программы (ИОП) Томского политехнического университета в качестве развития в университете опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, удостоенной гранта Минобрнауки РФ по приоритетному национальному проекту "Образование".

Исключительными профессиональными компетенциями выпускника данной программы являются: поиски, разведка, геолого-экономическая оценка и разработка месторождений радиоактивного сырья; поиск и подбор максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях; создание модели месторождения и моделирование для оценки запасов руд и выбора кондиционных параметров; разработка прогнозно-поисковых моделей различных геолого-промышленных типов месторождений; выбор и обоснование технологии эксплуатации на основе использования численных методов моделирования миграции радионуклидов и формирования месторождений урана (3D-визуализация); подготовка технико-экономических обоснований (ТЭО) проектов разработки месторождений в соответствии с международными стандартами; получение новой минералого-геохимической информации с использованием современных ядерно-физических методов, в том числе на базе ядерного реактора; управление проектами – менеджмент.

Эти компетенции согласованы с основными заказчиками на специалистов и прошли по инициативе АНО "Национальный центр подготовки специалистов для ядерной энергетики" экспертизу независимых специалистов (АНО Независимое рейтинговое агентство "Рейтор"). На основе оценок компетенций по критерию "Важность/Необходимость развития" определен перечень приоритетных (сумма баллов более 16 из 25 возможных у большинства экспертов) компетенций магистра.

Общими требованиями к специалистам уранового инжиниринга являются: владение фундаментальными

знаниями в области урановой геологии, геотехнологией и сопутствующими дисциплинами на мировом уровне; знание основ и правил создания проектных документов на разработку месторождений с учетом современных международных стандартов и правил; способность к аналитической исследовательской работе и принятию нестандартных творческих решений; использование современных компьютерных технологий и программных комплексов; мобильность; умение работать в команде; владение иностранными языками; нацеленность на успех.

Ключевыми проблемами, на решение которых направлена подготовка выпускников являются: пополнение научно-производственных коллективов "Урангео" и участие в работе по воспроизводству уранового сырья, по формированию новой сырьевой базы до 2020 г.; переоценка ураноносности перспективных районов России на основе использования новейших геолого-генетических представлений и инновационных разработок; совершенствование научно-технологических основ изучения, прогноза, поиска и оценки урановых месторождений; совершенствование основ минералогических, аналитических, технологических методов изучения и оценки уранового сырья.

Стратегическими партнерами в реализации программы являются вузы, академические и отраслевые институты, государственные и частные компании:

Университет Анри Пуанкаре (Нанси-1, Франция); Университет Париж-11 (Орсей, Франция); Российский государственный геологоразведочный университет (Москва); ИГЕМ РАН; ВИС МПР; ВСЕГЕИ МПР; Институты СО РАН (Новосибирск, Улан-Удэ, Иркутск, Чита); РОСАТОМ и его предприятия ОАО "Атомредметзолото"; ФГУП "Урангео РФ" и его дочерние предприятия в Новосибирске "Березовгеология", Иркутске "Сосновгеология" и др.; ЗАО "Русбурмаш", "Горнорудная урановая компания", "ТВЭЛ", "БАЗЭЛ" (Россия) и др.; НАК "Казатомпром" (Казахстан), "AREVA" (Европейский урановый консорциум), "BHP" (Австралия) и др.

Подготовка специалистов по урановому направлению осуществляется с использованием уникального современного оборудования (альфа- и гамма-спектрометры, оптические микроскопы с системой визуализации, а также японский сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N, имеющий разрешение 10 нм с системой энергодисперсионного микроанализа, и дифрактометр (Bruker, Германия).

В подготовке специалистов для урановой отрасли задействована ядерно-геохимическая лаборатория базовой кафедры, размещенная на площадях исследовательского ядерного реактора Томского политехнического университета, которая активно используется как современный инструмент подготовки специалистов для урановой геологии и проведения научных исследований в области разработки радиогеохимических методов прогнозирования и поисков руд редких и радиоактивных элементов, для комплексной оценки месторождений на содержание ценных (золото и др.) и токсичных (мышьяк и др.) элементов. Аналогов подобных лабораторий в России нет.

Для организации учебного процесса по подготовке специалистов для урановой отрасли используются уникальные коллекции минералов и руд различных типов урановых и редкометалльных месторождений бывшего СССР, которые хранятся в специально оборудованном хранилище общей площадью 20 м². Этот коллекционный фонд насчитывает около 2000 образцов (аналогов в России нет).

Подготовка магистров по направлению "Геология" – профиль "Геология месторождений радиоактивного сырья" на кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ, с использованием материальной и научно-методической базы международного научно-образовательного центра "Урановой геологии", начата в 2008 г. В настоящее время выпускники данного профиля работают в компаниях ЗАО "Русбурмаш", ОАО "Приаргунский ГХК", ОАО "Далур", НАК "Казатомпром" и др.

В связи с принятием государственной программы (№ 2539-р от 27 декабря 2012 года) "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (подпрограмма "Технологии редких и редкоземельных металлов") до 2020 г., возникла необходимость расширить специфику подготовки специалистов с учетом потребности промышленности. В данном случае в Томском политехническом университете с 2014 г. открывается новый профиль магистратуры "Геология месторождений стратегических металлов" в рамках направления "Геология", который расширяет области подготовки специалистов с учетом геологии месторождений радиоактивных, редких и редкоземельных элементов. Обучение ведется как на бюджетной форме обучения, так и на платной основе.

Наряду с подготовкой магистров, на кафедре также осуществляются курсы повышения квалификации (72 ч) и переподготовка специалистов (400 ч) в области урановой геологии по очно-заочной форме с учетом дистанционных методов обучения по направлениям "Геология урановых месторождений", а также совместно с сотрудниками кафедры химической технологии редких элементов Физико-технического института по направлению "Технология выщелачивания урана" для сотрудников НАК "Казатомпром". Переподготовка кадров осуществляется по модульной системе с выездами преподавателей в Казахстан, а слушателей в Томский политехнический университет (ТПУ) на лабораторно-практические занятия. Лекционная часть занятий проводится преимущественно по системе вебинаров, когда слушатели со своих рабочих мест в обеденное время подключаются к основному серверу ТПУ и слушают лекцию ведущего преподавателя в течение 1,5 ч. По итогам обучения защита проводится в Казахском ядерном университете (КЯУ) НАК "Казатомпром" при участии объединенной государственной экзаменационной комиссии (ТПУ-КЯУ).

Более подробная информация о кафедре геоэкологии и геохимии, а также Центре и программе подготовки специалистов в области урановой геологии размещена на сайте ТПУ: <http://tpu.ru>; <http://urangeo.tpu.ru>.

Литература

1. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г., Арбузов С.И. Подготовка специалистов в области урановой геологии на базе Международного научно-образовательного центра Томского политехнического университета // Уран: ресурсы и производство : тезисы Второго межд. симпозиума, Москва, 26–28 ноября 2008 г. – М., 2008. – С. 107–112.
2. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г., Арбузов С.И. Подготовка и переподготовка специалистов в области урановой геологии на базе Международного научно-образовательного центра Томского политехнического университета // Mongolian Geoscientist. – 2010. – Vol. 36, Geology and Metallogeny of Central Asia: XVII International Symposium of Kherlen Expedition. – P. 276–279.
3. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П., Арбузов С.И. Подготовка специалистов в области урановой геологии на базе Международного научно-образовательного центра кафедры геоэкологии и геохимии // Alma mater = Вестник высшей школы. – 2008. – № 8. – С. 29–32.
4. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П. Центр опережающей подготовки специалистов в области урановой геологии в Институте геологии и нефтегазового дела Томского политехнического университета // Уран Казахстана : сборник статей. – Алматы : Волковгеология, 2008. – С. 279–281.
5. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П. Организация и подготовка специалистов в области урановой геологии на базе международного научно-образовательного центра Томского политехнического университета // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2014. – № 3с-2. – С. 136–139.

НАША СОВМЕСТНАЯ РАБОТА С В.К. ЧЕРЕПНИНЫМ НА КАФЕДРЕ В 60-Е ГОДЫ XX СТОЛЕТИЯ

А.Д. Ножкин

ИГМ СО РАН

Владимир Константинович Черепнин вместе со своим учителем профессором Феликсом Николаевичем Шаховым были основателями первой в вузах Сибири специализации и кафедры по геологии и разведке руд редких и радиоактивных элементов (1954 г.). Этой кафедрой, а с 1956 г. объединенной кафедрой месторождений полезных ископаемых и разведки руд редких и радиоактивных элементов В.К. Черепнин заведовал более 20 лет. В 1968 г. был утвержден в должности профессора, а в 1974 г. ему присвоено ученое звание профессора.

Вспоминается 1958 г. – последний год учебы в Томском политехническом институте. Наша 263-я группа создана в 1955 г. из студентов разных геологических специальностей, успешно закончивших первый курс, сдает последние экзамены и курсовые проекты на профилирующей кафедре. Преподавательский состав кафедры, специализирующийся по урану и редким элементам, небольшой: заведующий, доцент, к. г.-м. н. В.К. Черепнин, два ассистента – к. г.-м. н. Д.К. Осипов и Р.С. Журавлев – выпускник кафедры 1957 г. Только они и студенты старших курсов, специализирующиеся по геологии урана, имеют доступ к закрытым материалам по урановой тематике, урановым месторождениям и проявлениям. Ими, во главе с В.К. Черепниным, обеспечиваются лекционные курсы и практические занятия по геохимии, минералогии и генетическим типам месторождений урана и тория, поискам и разведке руд редких и радиоактивных элементов, руководство курсовыми и дипломными проектами, производственными практиками. Большую помощь в организации и проведении учебного процесса оказывают старший лаборант В.Н. Нефедова и старший препаратор Н.М. Денисова. Занятия по курсам месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых для студентов других специальностей вели

сотрудники этой же кафедры доценты Ф.И. Вьюнов, В.И. Баженов и ассистент Т.А. Никольская. Ф.Н. Шахов в 1957 г. избран член-корреспондентом АН СССР и перешел на работу в Институт геологии и геофизики СО РАН, где возглавлял созданный им отдел геохимии. В конце 1958 г. Д.К. Осипов уехал в служебную командировку в Чехословакию. На освободившуюся на кафедре вакансию ассистента В.К. Черепнин пригласил меня. С февраля 1959 г. приступил к работе. В.К. Черепнин поручил мне подготовить лекционный курс и лабораторные занятия по минералогии редких и радиоактивных элементов и практические – по генетическим типам месторождений урана и минераграфии других рудных месторождений. Пришлось осваивать иммерсионный, оптический и микрохимический методы для диагностики вторичных минералов урана, радиографию и микрорадиографию для изучения особенностей распределения урана в рудах и минералах, минераграфию применительно к рудам урана и др. В эти первые годы работы профилирующим коллективом кафедры начали создаваться и систематизироваться коллекции минералов урана, тория и редких элементов, генетическим и промышленным типам их месторождений. Ответственность за эту работу В.К. Черепнин возложил на меня. В подвале нашего 10-го корпуса ТПИ было оборудовано специальное хранилище для коллекций радиоактивных пород, руд и минералов.

Учебные занятия на кафедре велись в основном со старшекурсниками (IV–VI курсы), достаточно подготовленными в профессиональном отношении студентами, прошедшими производственные практики. Работать с ними было всегда интересно. Чувствовалась самостоятельность во всем, ответственность, достаточно высокий уровень общей грамотности и уважительное, доброжелательное отношение к нам, ненамного старшим.

Нужно отметить, что после пяти лет обучения в Ин-